Mincyt
Ministerio del Poder Popular
para Ciencia y Tecnología

oncti
Observatorio Nacional
de Ciencia, Tecnología e Innovación

Depósito legal: DC2020000609
ISBN: 978-980-7508-04-9
**Cuadernos** de Debate

# *La inteligencia artificial* en tiempos de la COVID-19

25

200
BATALLA DE
CARABOBO

Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología
Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
**Caracas - Venezuela**

ISBN: 978-980-7508-04-9
9 789807 508049

Ediciones oncti

cc BY NC ND

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

FONDO EDITORIAL
EDICIONES **ONCTI**

COLECCIÓN
**CUADERNOS**
DE
**DEBATE**

**La inteligencia artificial en tiempos de la COVID-19**


© Ediciones Oncti, 2021
junio, 2021
Serie: 25



**Comentarios y Sugerencias:**
divulgaciones.CTI@oncti.gob.ve
publicaciones.oncti@gmail.com

**Teléfonos:**
0212- 5557758 / 5557594

**Dirección:**
Av. Universidad, esquina El Chorro.
Torre Ministerial. Piso 16
Caracas, Venezuela



© Observatorio Nacional de Ciencia,
Tecnología e Innovación
Fondo Editorial Ediciones Oncti

**Depósito legal:**
DC2020000609 (Colección)
ISBN: 978-980-7508-04-9 (Colección)
Publicación Digital






**Título:** Biocompuestos agentes de libertad ambiental
**Páginas:**
**Depósito legal: DC2021000794 (título)**
**ISBN:** 978-980-7508-46-9 (título)

Publicación digital
Link: http://www.oncti.gob.ve/FDE-LIBRO.html






Protección de derecho de autor:
**CC-BY-NC**




Advertencia: "Se prohíbe la reproducción, el registro o la transmisión parcial o total de esta obra por cualquier sistema de recuperación de información, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia o cualquier otro, existente o por existir, sin el permiso previo por escrito del titular de los derechos correspondientes. Los interesados pueden compartir este libro y utilizar partes del mismo con su debida citación y referencia bibliográfica. No se autoriza modificar su contenido ni utilizarlo para fines comerciales.

Ediciones oncti

Mgtr. Gabriela Jiménez Ramírez
**Ministra del Poder Popular para Ciencia y Tecnología**

Mgtr. Francisco Durán
**Viceministro de Investigación y Aplicación del Conocimiento**

Dra. Grisel Romero
**Presidenta**
Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

**Investigador**
Dr. Juan Humberto Sossa Azuel

**Equipo Editorial**
Dra. Sara Otero
Mgtr. Fabiola Ortúzar

**Corrección de estilo**
María Coromoto Ramírez

**Diseño de contenido y diagramación**
Rubén Rodríguez
@benchodigital

**Diseño de portada**
Rubén Rodríguez
@benchodigital

# CONTENIDO

**Presentación**
Dra. Grisel Romero
.................................................. / 5

**El papel de la inteligencia artificial en las industrias 4.0 y 5.0 en tiempos de la COVID-19**
Dr. Juan Humberto Sossa Azuel

.................................................. / 6

**A manera de cierre**
.................................................. / 35



# PRESENTACIÓN

Desde el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Oncti), continuamos con la colección de "Cuadernos de Debate" como un espacio de encuentro para que actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación aporten lecturas y visiones diversas sobre el entramado de situaciones estratégicas que se presentan en la sociedad venezolana, la cual se construye al ritmo de las poderosas transformaciones que hoy se gestan en el campo del conocimiento, de la información y de las nuevas tecnologías.

Los impactos generados en el mundo por la pandemia, producto de la COVID-19, hacen que se esté en permanente búsqueda de información actualizada y especializada, que pueda compartirse y debatirse entre los integrantes del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En el presente Cuaderno de Debate Serie 25 titulado La inteligencia artificial en tiempos de la COVID-19 presentamos al Dr. Humberto Sossa Azuel, Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica de la Universidad de Guadalajara, México y Doctor del Instituto Politécnico de Grenoble, Francia, Jefe del Laboratorio de Robótica y Mecatrónica del Centro de Investigación, que nos introducirá en un campo que hasta pocos años atrás era producto de la extraordinaria imaginación y habilidad del escritor Julio Verne, pero llegaron nuevos tiempos de los cuales comentará el Dr. Humberto Sossa, recordándonos que este tema ya no es una fantasía, sino una realidad con amplias posibilidades.

Recordemos que en este proceso de la inteligencia artificial es factor crucial la innovación, que es lo que al final nos permitirá alcanzar una mayor productividad a través del avance de la tecnología para hacer que nuestros gobiernos, instituciones y universidades, entre otros, alcancen el éxito tecnológico y, por consiguiente, la innovación.

Entendiendo que innovamos cuando mudamos y alteramos algo introduciendo alguna novedad.

En esta oportunidad se conocerá, ¿qué fuerzas fomentan la innovación y qué factores la dificultan?, porque al aplicar nuevas ideas, podemos incrementar la productividad, y esto es lo que nos invita a mirar en este encuentro, la inteligencia artificial, como una interesante e innovadora posibilidad para encontrar el vínculo de unión entre la inteligencia de un individuo curioso, científico y la inteligencia artificial, aspectos en los que se puede crear alianzas dirigidas hacia un camino nuevo para facilitar la vida humana, entre otros aspectos.

Aquí es donde irrumpe la revolución industrial 4.0, y es en esa interconexión con dicha inteligencia artificial que se generan nuevos productos cada vez más inteligentes, con más máquinas en la cadena productiva y eventualmente menos personas; es en ese avance progresivo de la tecnología que debemos apropiárnosla para llegar progresivamente al espacio 5.0, el cual nos muestra el profesor Humberto a fin de evaluar las ventajas y desventajas al apropiarnos, conocer e implementar nuevas tecnologías.

**Dra. Grisel Romero Hiller**
Presidenta del Observatorio Nacional
de Ciencia, Tecnología e Innovación – Oncti

# *El papel de la inteligencia artificial en las industrias 4.0 y 5.0 en tiempos de la COVID-19*

**Dr. Juan Humberto Sossa Azuel**
*Jefe del Laboratorio de Robótica y Mecatrónica*
*Centro de Investigación en Computación*
*Instituto Politécnico Nacional (IPN)*
*Universidad Autónoma de Ciudad Juárez- México*

Agradezco a la invitación, en particular, del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI), al Gobierno Bolivariano de Venezuela; y en fin, a todas las instituciones involucradas, por organizar esta serie de eventos que son muy importantes ya que permiten a los participantes conocer de primera mano, todos los procesos de innovación de nuestro siglo XXI. Quiero agradecer también a los colegas ingenieros, maestros, licenciados, doctores, estudiantes, personal técnico, probablemente gente de la industria que nos acompañan y, sobre todo agradezco mucho a los estudiantes, si es que hay alguno, porque son la razón de ser de todo el trabajo cotidiano que como académicos hacemos día a día.

En esta ocasión, les explicaré sobre el papel que la inteligencia artificial como tecnología horizontal desarrolla en lo que se conoce como la industria 4.0 y 5.0, enmarcadas en tiempos de la COVID-19.

De acuerdo al diccionario de la Real Academia Española el **innovar** involucra el mudar o alterar algo, introduciendo novedades.

El **Innovar** conlleva entonces uno o más **cambios** que **introducen** alguna novedad o varias.




Para ello, iniciaré con algunos conceptos según el diccionario de la Real Academia: Innovar involucra mudar o alterar algo introduciendo alguna novedad. Innovar conlleva entonces a introducir uno o más cambios que generan novedades o varios productos.

La **innovación** es reconocida como un factor crucial para el crecimiento de la **producción** y la **productividad**.

Las teorías de innovación constituyen la base de temas relacionados con la política y la medición de la innovación, tales como:

1) por qué **innovan** las empresas.

2) qué fuerzas **fomentan** la innovación y

3) qué **factores** la dificultan.

Se reconoce a la innovación como un factor crucial que incide en las empresas, gobiernos e instituciones para que tengan una mayor producción y una alta productividad. Y en lo que a las teorías de innovación se refieren, estas son la base para la política, así como la medición de cómo la innovación involucra tres puntos y cómo nuestras empresas innovan. ¿Qué fuerzas fomentan la innovación y qué factores la dificultan?

El trabajo de Señor Joseph Schumpeter (1934) ha influido sobremanera en las teorías de la innovación.

Schumpeter propuso una lista de cinco tipos de innovaciones:

1. **Introducción** de nuevos productos.
2. **Introducción** de nuevos métodos de producción.
3. **Apertura** de nuevos mercados.
4. **Desarrollo** de nuevas fuentes de abastecimiento de materias primas u otros recursos.
5. **Creación** de nuevas estructuras de mercado en un sector.

**Otros trabajos relacionados de importancia son los de**: Sutton (1992, 1998), Tirole (1995), Rosenberg, (1994), Lam (2005), Hunt (1983), Perreault y McCarthy (2005), Hall (2005), Rogers (1995), Nelson y Winter (1982), Lundvall (1992) y Nelson (1993).

Se destaca que el trabajo del Sr. Joseph Schumpeter, de 1934, ha influido de sobremanera en todas las teorías desarrolladas posteriormente. En efecto, el Sr Schumpeter propone una lista de 5 tipos de innovaciones: se puede innovar al introducir un nuevo producto, un nuevo método de producción, abrir un nuevo mercado, desarrollar una nueva fuente de

abastecimiento y también hacer crecer una nueva estructura de mercado en un sector.

**Principales tipos de innovación:**

De acuerdo al manual de Oslo de 2005 uno puede innovar:

1) Un **producto**.

2) Un **proceso**.

3) Una cuestión **comercial**, y

4) Una cuestión **organizativa**.

Oslo Manual 2005: Guidelines for collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd Edition, ISBN 9264013083.

Otros trabajos que se mencionan en el Manual de Oslo del 2005 son los que se muestran aquí.

En este Manual del 2005, que es uno de los primeros que establecieron al respecto una definición sobre innovación, se da el siguiente concepto: "Innovar es introducir un producto, un bien, un servicio o un proceso nuevo significativamente mejorado". Se refiere también a la introducción de un método o tipo de comercialización de la organización aplicada a las prácticas de un negocio, a la organización de un trabajo o a las relaciones externas.

La **innovación**:

1) se ha **convertido** en motor para **impulsar** la **transformación** y el **crecimiento** de las compañías.




**Veamos lo que es el consumo y la producción sus**
Esta es una definición ampliada de lo que sería innovación, aparece en el Manual de Oslo del 2018, de la siguiente manera: "una Innovación es un nuevo o mejorado producto o proceso o una combinación de ambos que difiere, y esta palabra la marqué en negrita, porque difiere significativamente de los procesos o productos anteriores.

Los principales productos de innovación, de acuerdo al Manual de Oslo en su versión del 2005, pueden ser cuatro. Se puede innovar en cuanto a un producto, procesos, cuestiones comerciales y organizativas.

Así entonces, cuando yo innovo voy a aplicar nuevas ideas, productos, conceptos, servicios y prácticas, con qué objeto, dirigidos a una determinada cuestión, actividad o negocio, con la intención de que estos sean útiles para incrementar la productividad.

La **innovación**:

2) **permite aprovechar** los recursos para obtener mayores beneficios tanto económicos o sociales en el caso de las organizaciones.



La innovación se ha convertido a lo largo del tiempo en el motor que permite impulsar la transformación y el crecimiento de nuestras compañías, instituciones, empresas o gobiernos y también posibilita el aprovechar de manera optimizada los recursos, ya sean personas, ya sean recursos materiales, para obtener un mayor beneficio tanto económico o social, en todas las organizaciones.

**Pasos para crear productos innovadores:**

1. Generar ideas.
2. Presentar el mejor concepto.
3. Cuestionar dicho concepto.
4. Modelo de negocio.
5. Desarrollo del prototipo.
6. Comercialización.
7. Lanzamiento.

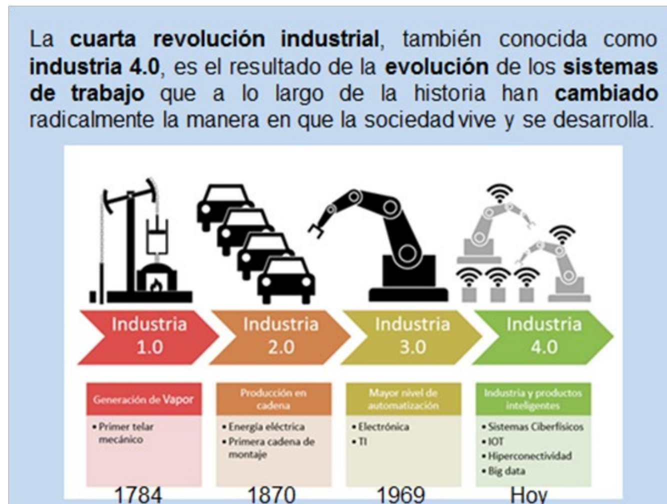


https://www.entrepreneur.com/article/274179

la base de una necesidad. Hay dos maneras. Una, a partir de una investigación básica, se busca dar una explicación a un fenómeno, cuando existe una necesidad, por ejemplo, en tiempos de pandemia, yo parto de una idea que me permite dar solución a esa problemática.

Presento un concepto, lo cuestiono, igual como se hace en metodología de la investigación, para luego obtener un modelo de negocio que conducirá a un prototipo relacionado con ese concepto. Así como, en el plan de maduración, estaría en un nivel entre 4 y 6 en la diapositiva, y después que tenemos ese prototipo, trato de comercializarlo y finalmente lanzarlo al mercado.

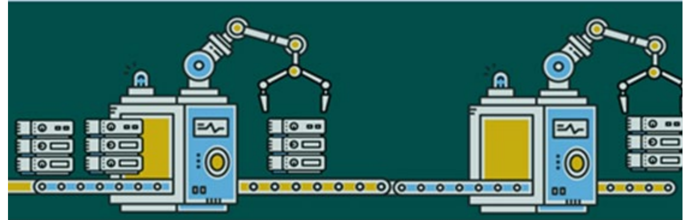
Entonces, en las clases que estoy dando en este momento a mis estudiantes, en el marco de un par de cursos que tienen que ver con redes neuronales y análisis de imágenes, les pregunto, ¿cómo podrían utilizar esos conceptos que ellos están asimilando para generar ideas, para dar soluciones que puedan ser comercializadas en cuanto a una problemática de la COVID-19?




Pasemos al segundo concepto. La cuarta revolución industrial, también conocida como la industria 4.0, es el resultado de la evolución de los sistemas de trabajo que a lo largo de nuestra historia han cambiado radicalmente la manera en que la sociedad vive y se desarrolla, comenzado aquí con el primer hito donde se introduce la máquina de vapor, después el segundo en el que aparece la energía eléctrica, casi 100 años después el tercer hito, con la introducción de la electrónica y la tecnología de la información, en este contexto las cosas se van automatizando más y en la 4ta revolución industrial todo está interconectado y permite que nuestras industrias generen productos cada vez más inteligentes.

La **industria 4.0** es la fusión de tecnologías como:

1. Internet de las cosas (IOT) y sistemas ciberfísicos.
2. Grandes datos, minería de datos y analítica de datos.
3. Simulación y fabricación aditiva (impresión 3-D).
4. Sistemas de integración horizontal y vertical.
5. Ciberseguridad.
6. Realidad virtual y la realidad aumentada.
7. Cómputo en la nube.
8. Robótica.



El término fue creado por Henrik von Scheell, como asesor en estrategia industrial, en el gobierno de la expresidenta Ángela Merkel. La industria 4.0 es como sabemos, simplemente la interconexión de todas las partes de una empresa, dando lugar a una automatización efectiva y una empresa más inteligente.

El concepto lo creó el alemán Henrik von Scheel,



**asesor en estrategia industrial** y del propio Gobierno de Angela Merkel.

La industria 4.0 simplemente **consiste en interconectar todas las partes de una empresa dando lugar a una automatización efectiva y una empresa más inteligente**.

Estas son las columnas que sostienen a estas neoindustrias, que van a lo que es el internet de las cosas (OIT), pasando por los sistemas ciberfísicos y terminando en lo que sería la robótica.

Entonces, estas serían las columnas que sostienen actualmente las industrias 4.0, en las que podemos ver como una característica sustantiva, la aparición de más máquinas en la cadena productiva y eventualmente menos personas.

Dependiendo de cómo hagamos las cosas. Esto nos ofrece ventajas, pero también desventajas; en este

sentido, elaboré siete ventajas del proceso productivo que van desde la optimización de los niveles de la calidad, pasando por una producción más flexible y llegando a una mayor competitividad. Si esto es cierto, en esta cadena de producción podemos tener dos grandes problemas, uno el desempleo y dos la contaminación.

**Ventajas de la industria 4.0:**

1. Optimización de los niveles de calidad.
2. Mayor ahorro de costes.
3. Reducción de los tiempos de producción.
4. Mayor seguridad en los procesos.
5. Producción más flexible.
6. Flujo de datos más eficiente.
7. Mayor competitividad.

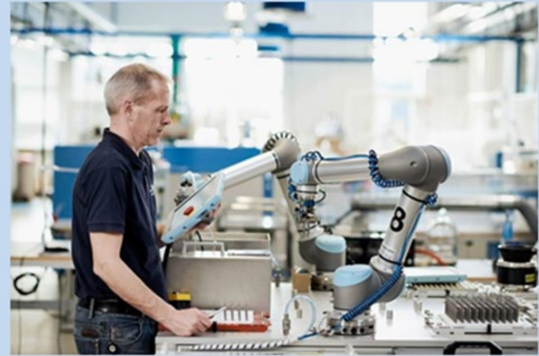



Los procesos de producción de hoy día tienden, si no se hacen bien las cosas, a producir desempleo y un alto número de contaminantes. Para ilustrar, ustedes ven el número de teléfonos celulares que una sola persona puede tener, simplemente los va almacenando en un cajón, y esos teléfonos no regresan a la cadena de producción, a la cadena de valores para volverlos a transformar en teléfonos. Entonces tienden a producir mucho contaminante.

Se trata de una revolución colaborativa, en donde **lejos de quitar** al trabajador, **lo pone en el centro de la producción y posibilita** que tanto el robot (cobot) como el humano **laboren de manera conjunta**, en sincronía para un proceso más productivo, inteligente y orientado a la personalización.



La **industria 5.0 (economía circular)**, por otro lado, se caracterizará por una **fuerte interacción entre el hombre y máquina** para el desarrollo de satisfactores.



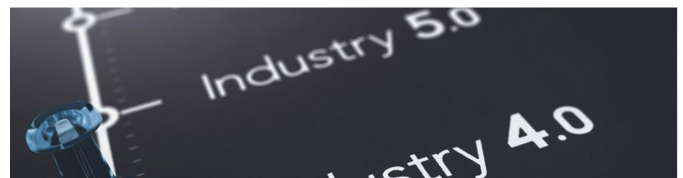
Así surge una nueva revolución o industria que se llama economía circular, que se caracteriza, como se puede ver, ya no solo en la máquina sino también en el ser humano como actor, dándose una fuerte interacción entre ambos, para el desarrollo de satisfactores.

**En ambos casos la Inteligencia Artificial (IA) viene a ser uno de los principales actores.**



Se trata de una revolución colaborativa, que lejos de quitar al trabajador de la producción, lo pone en el centro de la misma y posibilita que tanto el robot (cobot), ahora le vamos a llamar cobot, así como el ser humano laboren de manera conjunta y sincrónica, para un proceso productivo más inteligente y orientado a la personalización.

Ahora en ambos, la industria 4.0 y en la industria 5.0 se reconoce que hay un actor muy importante.



¿Qué es la Inteligencia Artificial?

**La inteligencia artificial.**

Entonces que será la inteligencia artificial

Hay muchas definiciones que se pueden tomar en cuenta, pero tomaremos esta:

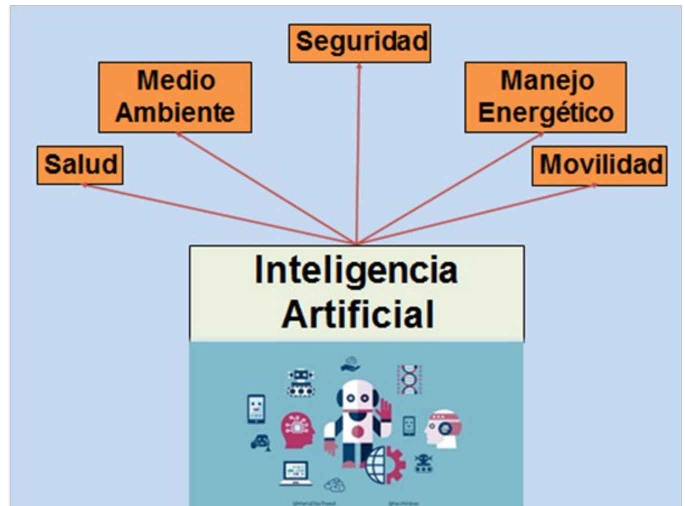
**La Inteligencia Artificial** es la ciencia e ingeniería de las máquinas que actúan de manera inteligente.

Que son capaces de:

1) **Tomar decisiones apropiadas** en circunstancias inciertas.

2) **Mejorar su comportamiento** con base en sus experiencias.

Por un lado, la inteligencia artificial es la ciencia, por otro lado, es la ingeniería de las máquinas que actúan de manera inteligente. Ciencia en tanto que me permite generar conocimiento nuevo e ingeniería en cuanto me da herramientas para diseñar y poner en operación estas máquinas que son capaces de hacer dos cosas: tomar decisiones apropiadas en circunstancias inciertas, como lo haría en efecto un robot o un auto autónomo que me lleve de mi casa a mi trabajo y viceversa. Además, de que este auto autónomo puede mejorar su comportamiento con base en experiencias pasadas. Por ejemplo, si este auto se pasa un alto, tendría que ajustarlo para evitar que vuelva a hacerlo.




¿Por qué ahora es el tiempo de la IA?

¿Por qué ahora es el tiempo de la IA?

Bueno, porque se reconoce que como tecnología horizontal impacta hoy a todas las áreas de nuestro vivir, que van desde la salud, pasando por el medio ambiente, el manejo energético, la seguridad y la movilidad.

Además, porque se utiliza en muchas soluciones. En lo que sigue voy a resumir rápidamente, un conjunto de aplicaciones en las que se utiliza.



**Porque se utiliza actualmente en la solución de múltiples situaciones.**

**Ejemplos:**

Tenemos robots que me permiten mover objetos en las calles, en particular, en el estado de Washington EE.UU. Este es un robot producido por Amazon.

BBC NEWS
https://www.bbc.com/news/amp/technology-46987779
24 January 2019
**Amazon Scout Robots Take to Pavements in Washington State:**

The Washington Post
https://www.washingtonpost.com/technology/2019/02/27/your-next-fedex-delivery-could-be-pizza/?noredirect=on&utm_term=.10f2225621d2
27 February 2019
**Your next FedEx delivery could be a pizza:**

Aquí observamos uno que transporta pizzas vía terrestre por FedEx.

The Washington Post
https://www.washingtonpost.com/local/trafficandcommuting/wing-fedex-and-walgreens-to-launch-free-drone-delivery-pilot-next-month-in-virginia/2019/09/19/d3f5e62a-da46-11e9-a688-303693fb4b0b_story.html
September 19, 2019
**Wing, FedEx and Walgreens to launch free drone delivery pilot program in Virginia:**

Este otro aéreo, “the Walgreens”, puede transportar productos en el estado de Virginia. Pero, no son los únicos.

The Washington Post
https://www.washingtonpost.com/technology/2019/10/15/its-never-been-easier-avoid-walking-cargo-carrying-robot-might-change-that/
October 15, 2019
**It's never been easier to avoid walking. A cargo-carrying robot might change that:**

Está el que me permite llevar mis efectos personales mientras voy camino al aeropuerto.

Aquí están los que circulan por las calles de Tokio y llevan diferentes productos a las personas que lo requieran. Tenemos 5 pequeños robots que utilizan inteligencia artificial, ahora vienen los grandes.

Un gran camión o gran tráiler, como decimos aquí en México, que lleva productos alimenticios como, por ejemplo: mantequilla, durante 3 días de forma autónoma desde California (EE.UU.) a Pensilvania (EE.UU.).

The Mercury News

December 10, 2019

https://www.mercurynews.com/2019/12/10/a-self-driving-truck-delivered-butter-from-california-to-pennsylvania-in-three-days/

**A self-driving truck delivered butter from California to Pennsylvania in three days**



Pasamos al área de los juegos, otra de las grandes áreas que utiliza la inteligencia artificial. Como sabemos, juegos como el de ajedrez y el “goil sogy”, eran una barrera para la inteligencia artificial. A partir de los 90 con “Deep blue” de IBM, vemos que una computadora puede ganarle al campeón mundial Gary Gasparo. Ahora, particularmente, el “alfa go” es capaz de derrotar al campeón mundial de go. Ya los juegos no constituyen, como tal, una barrera para la IA.

The New York Times

https://www.nytimes.com/2018/12/26/science/chess-artificial-intelligence.html

26 December 2018

**One Giant Step for a Chess-Playing Machine:**



Según un artículo publicado en la revista Nature, hay “bots” inteligentes que pueden participar en juegos en donde hay multijugadores y son capaces inclusos de derrotar y ganarles el dinero a jugadores profesionales en el póker.

nature
International journal of science

https://www.nature.com/articles/d41586-019-02156-9

11 July 2019

**No limit: AI poker bot is first to beat professionals at multiplayer game:**



Según un reporte aparecido en la revista Science, revista muy prestigiosa, que “bots” inteligentes pueden ser utilizados como “coach” o auxiliares en deportes, muy comunes en básquetbol, béisbol, futbol americano, para la planificación de jugadas o para hacer la contratación de jugadores.

Science

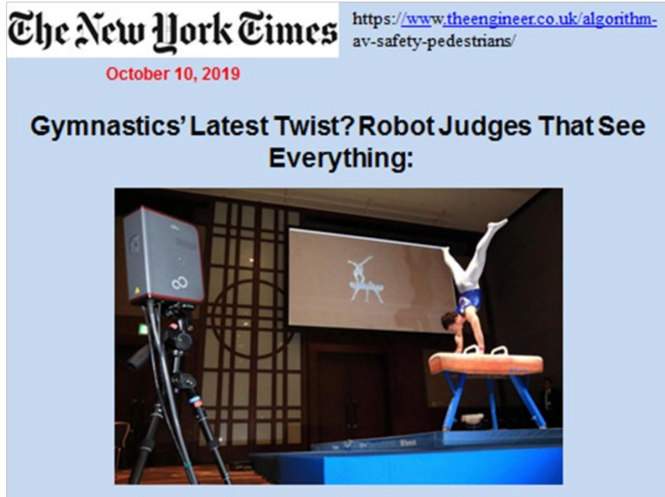
https://www.wsj.com/articles/ready-set-algorithms-teams-learn-ai-by-racing-cars-11569922202

September 27, 2019

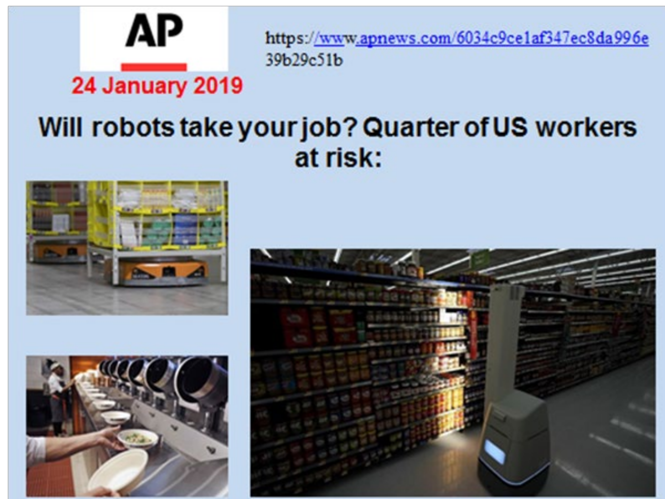
**Watch AI help basketball coaches outmaneuver the opposing team:**



Esto era algo que se tenía previsto, pero desgraciadamente, por cuestiones de la pandemia no se hizo; sin embargo, para las próximas Olimpíadas se espera que junto con los jueces humanos haya jueces artificiales que estén monitoreando si un competidor está realizando bien sus acrobacias, así como en el área de la gimnasia.




También hay robots que hacen diferentes labores en centros comerciales, en restaurantes, en bodegas y demás.



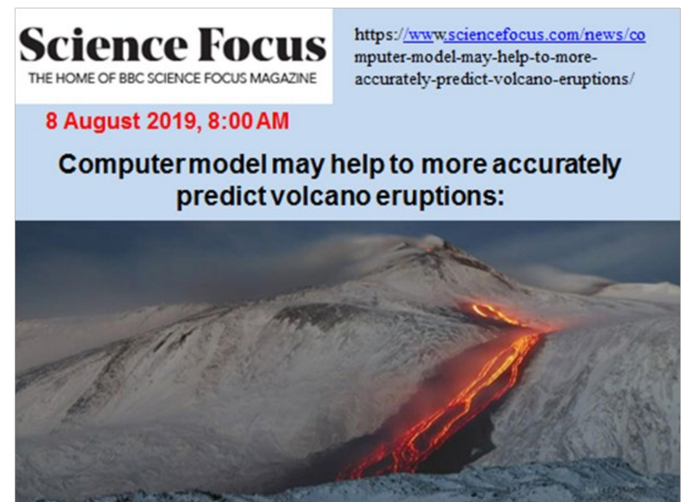

Puedo, además utilizar la inteligencia artificial para optimizar ciertos procesos tales como la manera más barata de optimizar el crecimiento de peces.




Asimismo, optimizar la distribución de productos de un país hacia otro país.




Poder predecir con precisión erupciones volcánicas.




Predecir los costos de manifacturas, de acuerdo con unos estudios de la Purdue University.



Según el país, sirven para impactar en el área turística, descubrir nuevos objetos utilizando la técnica de reconocimiento de imágenes y de reconocimiento de patrones. Debido a esta noticia, con inteligencia artificial descubrieron 142 nuevos geoglifos en las líneas de Nazca, en donde estoy seguro que ustedes han estado y han visto algunos dibujos, bueno con esta inteligencia artificial ya descubrieron otros 142.




También ayudan, en particular, a los historiadores a resolver acertijos antiguos.

Esto realmente es interesante porque se usan como motores de auxilios en la toma de decisiones en áreas tan disímbolas como la historia.




Robots pequeños que puedan auxiliar o contribuir a la reducción o eliminación de microplásticos contaminantes en nuestros ríos, en nuestras lagunas, en nuestros mares.




Robots que andan flotando en la no gravedad de la estación espacial internacional para auxiliar a los astronautas o cosmonautas con sus tareas, allá en el espacio en cuestiones como el estrés por razones de aislamiento.




Vemos con la inteligencia artificial, que una de sus herramientas, como son las redes neuronales (IA), se pueden utilizar para la optimización en el descubrimiento de nuevos materiales. Esto tiene un alto impacto el día de hoy, ya que nos permite descubrir nuevos fármacos o nuevas combinaciones de moléculas en el diseño de nuevas vacunas, como se ha visto en el marco de la COVID-19.

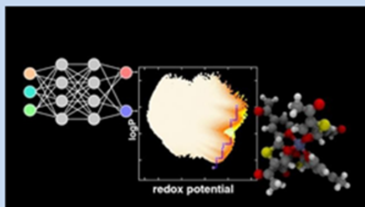


MIT news

http://news.mit.edu/2020/neural-networks-optimize-materials-search-0326

March 26, 2020

**Neural networks facilitate optimization in the search for new materials:**




En otros problemas complejos, sabemos que en los tiempos de Newton hubo un problema clásico que se planteó en cuanto a la interacción de tres cuerpos, lo que, según artículo publicado en la ABC Ciencias, la inteligencia artificial es capaz de resolverlo a través de la mecánica celeste.

ABC Ciencia

Nov 11, 2019

https://www.abc.es/ciencia/abci-inteligencia-artificial-punto-resolver-problema-tres-cuerpos-201911052103_noticia.html

**Una IA, a punto de resolver el «problema de los tres cuerpos»:**



En química, la IA ayuda a resolver la ecuación de Schrodinger`s, la cual les permite usar la química cuántica para obtener, entre otras cosas, nuevos productos.

SciTechDaily

https://scitechdaily.com/artificial-intelligence-solves-schrodingers-equation-a-fundamental-problem-in-quantum-chemistry/

January 2, 2020

**Artificial Intelligence Solves Schrödinger's Equation, a Fundamental Problem in Quantum Chemistry:**



esta imagen que está aquí, para mí como ser humano, es muy complicado decir qué es nuevo y qué no es nuevo o si una estrella está en decadencia o no, si está a punto de explotar. Se puede hacer un análisis con técnicas modernas de redes neuronales por cómputo profundo, para poder decir en este recuadro que es o no es nuevo.

SciTechDaily

https://scitechdaily.com/surprisingly-recent-galaxy-discovered-using-machine-learning-may-be-the-last-generation-galaxy-in-the-long-cosmic-history/

July 31, 2020

**Surprisingly Recent Galaxy Discovered Using Machine Learning:**



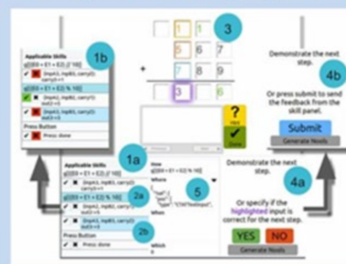
En el área de la enseñanza,conla inteligencia artificial, según la Carnegie Mellon University, se puede desarrollar o acelerar el proceso de un sistema tutor inteligente que me va a permitir, en una circunstancia como esta, trasmitir de manera más fácil el conocimiento.

Carnegie Mellon University

https://spectrum.ieee.org/the-human-os/biomedical/devices/ai-tracks-emotions-in-the-classroom

April 30, 2020

**New AI Enables Teachers To Rapidly Develop Intelligent Tutoring Systems:**




Pasemos al área de la salud, que es una de las que más me gusta y es en la que estoy trabajando actualmente. El diseño, específicamente, de prótesis inteligente les va a permitir a las personas que las portan recuperar la capacidad de ver.

IEEE SPECTRUM
25 January 2019
https://spectrum.ieee.org/the-human-os/biomedical/bionics/ai-helps-humans-walk-on-robot-prosthetic-knee?utm_source=techalert&utm_campaign=techalert-01-31-19&utm_medium=email

AI Helps Amputees Walk With a Robotic Knee:

Sentir el suelo que se están pisando. ¿Cómo? Por medio de la instalación de sensores en los zapatos, que van a trasmitir la información a través de la prótesis, lo cual permitiría a la persona poder sentir el suelo que está pisando y tener más confianza, según News Science.

New Scientist
9 Sept 2019
https://www.newscientist.com/article/2215741-an-artificial-leg-with-sensors-helps-people-feel-every-step/

An artificial leg with sensors helps people feel every step:

En el área de detección temprana y predicción de cáncer por inteligencia artificial, se puede detectar con buena precisión el cáncer de mama, lo que pueden auxiliar al radiólogo a localizar microcalcificaciones.

ABC
Enero 2 de 2020
https://www.abc.es/salud/enfermedades/abci-google-detecta-cancer-mama-mejor-radiologos-mas-expertos-202001021117_noticia.html

La IA de Google detecta el cáncer de mama mejor que los radiólogos más expertos:

Otra que nos ayuda a identificar riesgos fatales de ataques cardíacos, según CNBC.

CNBC
6 Sept 2019
https://www.cnbc.com/2019/09/06/ai-tech-could-identify-those-at-risk-of-fatal-heart-attacks.html

A.I. technology could identify those at risk of fatal heart attacks, research claims:

Usar una app instalada en un teléfono celular para poder detectar problemas oculares como las infecciones.

IEEE SPECTRUM
October 2, 2019
https://spectrum.ieee.org/the-human-os/biomedical/diagnostics/app-detects-eye-disease-in-personal-photos

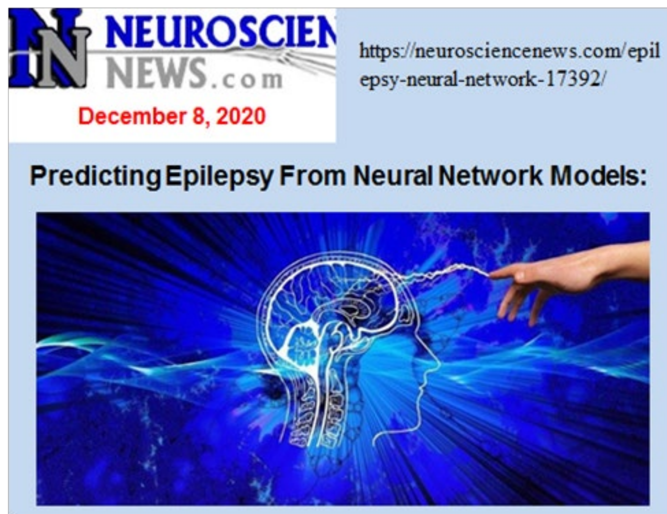
App Detects Eye Disease in Personal Photos:

Incluso poder utilizar una fotografía tomada con el celular y con una app diseñada por la universidad de Pordue, poder determinar si una persona padece anemia o no.

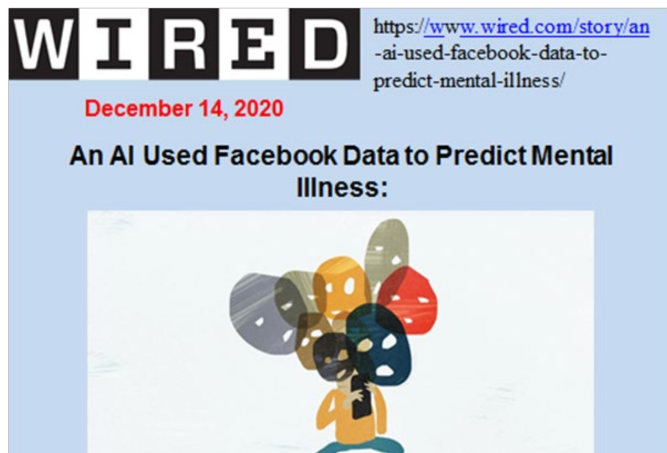
PURDUE UNIVERSITY
May 21, 2020
https://www.purdue.edu/newsroom/releases/2020/Q2/smartphone-app-to-help-assess-anemia-by-taking-a-picture-of-a-persons-eyelid.html

Smartphone app to help assess anemia by taking a picture of a person's eyelid:

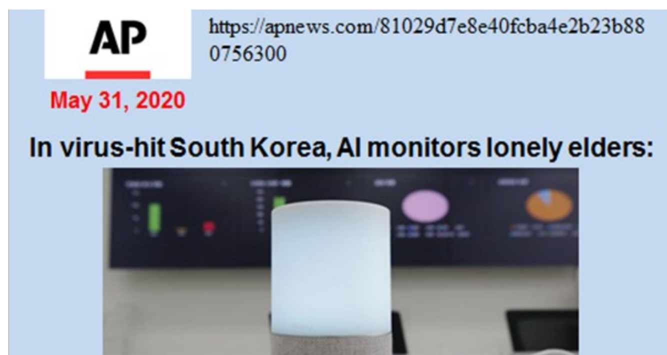
Estoy dando un panorama tan amplio, que nos informa que puedo innovar hoy día, prácticamente, en cualquier área del saber.




Puedo diseñar un modelo computacional que permita detectar la epilepsia basadas en redes neuronales.




Utilizar la información de las redes sociales, como lo está haciendo ahorita Facebook, para proyectar un modelo con base en la inteligencia artificial y predecir si algunos de sus usuarios está padeciendo problemas mentales; en el caso de una depresión o en un estado esquizofrénico o algo así.



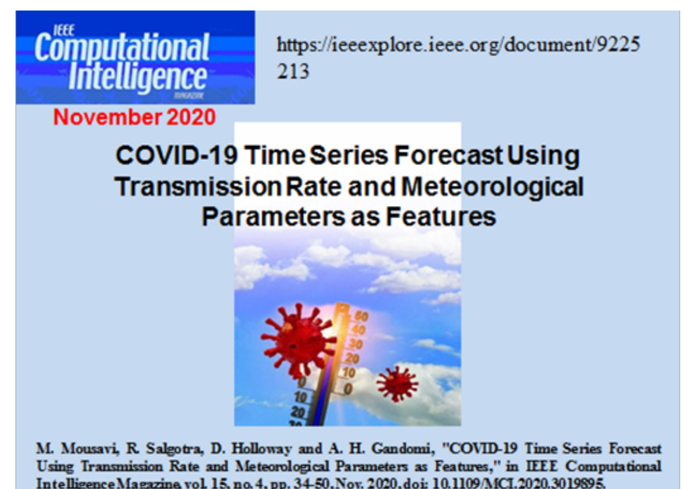

Algo que nació con la pandemia. Cuando los coreanos vieron que sus ancianos tenían que estar en confinamiento, diseñaron monitores para poder vigilar sus estados de salud mental.

## ¿Qué se está haciendo con IA respecto al Coronavirus y COVID-19?

¿Qué se está haciendo con IA? Aprendizaje para máquinas, ciencia de datos en coronavirus, en COVID-19 y aspectos relacionados.




Número 1, lo primero que hicieron fue algoritmos basados en IA para detectar los brotes del coronavirus.



Se produjeron 57 trabajos de investigación asociado a esto que utilizaron diversas metodologías para determinar las tasas de transmisión de la infección.



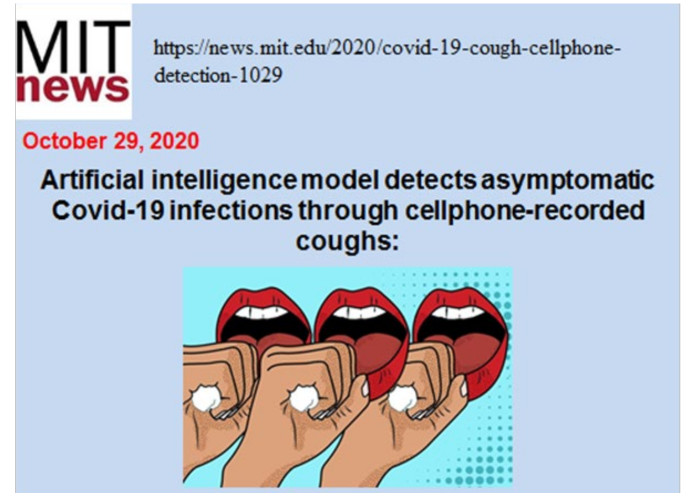

Hubo también quien hizo grandes empresas, métodos para detectar la infección con precisión a partir de muestras de sangre o a partir de radiografías.




Así que, se puede ver en estudio, aquí y allá, en dónde la IA se utiliza ya de manera común, para que, a partir de una radiografía, una resonancia o una tomografía, auxiliar al médico sobre si una persona tiene COVID-19.



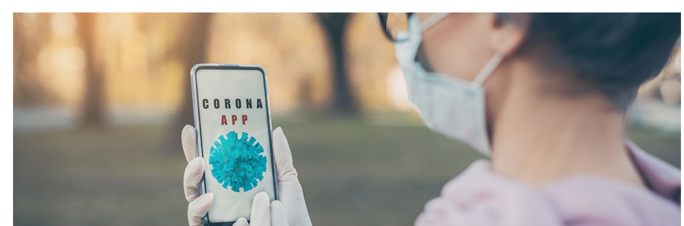

Otros lo intentan con el estornudo grabándolo con un teléfono celular y de esta manera, poder determinar si esta persona tiene COVID-19 o no y si es asintomática, según un estudio de MIT (Instituto de Tecnología de Massachusetts, EE.UU.).




Aquí tenemos también la misma noticia relacionada, pero reportada por IEEE Spectrum.




Otros combinan diversas técnicas, a saber, la tecnología de telefonía celular con la tecnología de redes neuronales profundas y un conjunto de nanoparticulas para hacer que el teléfono se vuelva un dispositivo en donde se pueda hacer una prueba rápida de posible infección por SARS-CoV-2.



Science Advances
December 16, 2020
https://advances.sciencemag.org/content/6/51/eabd5354

**Virus detection using nanoparticles and deep neural network–enabled smartphone system:**

Usar la tecnología de drones para, por ejemplo, detectar por intermedio de sensores, si hay comida en un lugar y además desinfectar las superficies. Se pueden diseñar algoritmos para ver cuáles son los próximos movimientos del ejército invisible contra el cual estamos luchando. Particularmente, hacia dónde se está moviendo.

Changing America
January 12, 2021
https://thehill.com/changing-america/well-being/prevention-cures/533902-drones-can-detect-covid-19-from-the-sky-and

**Drones can detect COVID-19 from the sky and sanitize surfaces:**

Puedo usar modelos computacionales para predecir como la infección se va moviendo de una ciudad a otra y entonces planificar la estrategia de control.

The New York Times
July 2, 2020
https://www.eluniversal.com.mx/techbit/alibaba-crea-ia-capaz-de-detectar-el-coronavirus-con-96-de-precision

**Can an Algorithm Predict the Pandemic's Next Moves?:**

Utilizar relojes (Smartwatches) para poder darles seguimiento a la infección COVID-19.

Stanford | News
November 10, 2020
https://news.stanford.edu/2020/11/10/computer-model-can-predict-covid-19s-spread/

**Stanford-led team creates a computer model that can predict how COVID-19 spreads in cities:**

Usar la red de teléfonos interconectados para ver la exposición al COVID-19, y así saber qué tan cerca estoy de la exposición a la contaminación.

FINANCIAL TIMES
June 10, 2020
https://www.ft.com/content/f13106bd-dc49-455e-ad9c-5aec256f9aa8

**Researchers Turn to Wearable Tech in Race to Track Covid-19:**

Usar “badges” inteligentes para conocer dónde está el personal de salud en un hospital y saber si están cerca de su exposición o no.

The Ohio State University
June 30, 2020
https://news.osu.edu/using-your-phones-microphone-to-track-possible-covid-19-exposure/

**Using your phone's microphone to track possible COVID-19 exposure:**

En el diseño de pruebas rápidas, hay grupos que están utilizando la inteligencia artificial para poder diseñar pruebas más precisas, valiéndose de cuestiones como la robótica o el análisis computacional de alto rendimiento.

CNBC
August 2, 2020
https://www.cnbc.com/2020/08/02/hospitals-tracking-covid-19-with-badge-sensors-swipesense-technology.html

**Some hospitals are tracking Covid-19 by adding sensors to employees' badges:**

Para medir la sana distancia, nosotros la llamamos así aquí en México, hay empresas que se dedican a utilizar cámaras para poder decir si las dos personas están manteniendo la sana distancia, que serían los círculos verdes, y si las personas se acercan más los círculos empezaran a ponerse rojos.

The New York Times
August 21, 2020
https://www.nytimes.com/2020/08/21/health/fast-coronavirus-testing-israel.html

**For Quick Coronavirus Testing, Israel Turns to a Clever Algorithm:**

Otros proponen usar la red pública de cámaras y análisis de imágenes para determinar si dos personas están rompiendo la sana distancia.



THE VERGE
June 16, 2020
https://www.theverge.com/2020/6/16/21292669/social-distancing-amazon-ai-assistant-warehouses-covid-19

**Amazon deploys AI 'distance assistants' to notify warehouse workers if they get too close:**

Fabricación de alarma-recordadores para la toma de medicamentos, como la que fue diseñada por la NASA, las cuales nos indican cuando tomar el medicamento, sobre todo si se trata de un antibiótico, un desinflamatorio o algo así.

NewScientist
September 4, 2020
https://www.newscientist.com/article/2253696-public-webcams-are-telling-us-whether-people-are-social-distancing/

**Public webcams are telling us whether people are social distancing:**

Botones sin contacto para no contaminar las superficies y que permiten encender el auto, el sonido, el aire acondicionado, la calefacción a fin de evitar la contaminación del área o del mismo usuario.

c|net
https://www.cnet.com/health/nasa-necklace-fights-coronavirus-by-reminding-you-not-to-touch-your-face/
June 26, 2020

**NASA necklace fights coronavirus by reminding you not to touch your face:**




Ahora en el área de robótica, hay robots de todo tipo.




Impresión de tejidos de piel, específicamente, usando la tecnología de impresión aditiva que es una de las columnas, como ya lo dije, de la industria 4.0, que ayuda a imprimir piel en situación de pandemia.




En el caso de robots que me pueden ayudar a llevar mercancía de supermercado, de una abarrotera sin que haya contacto entre esta persona y la persona que lo recibe. Simplemente, de acuerdo con una comanda, yo meto los productos aquí y los envió al domicilio donde se encuentre la persona.  El receptor simplemente extraerá los productos y listo.




Otra de las columnas de la tecnología 4.0 es la realidad aumentada. Esta se puede utilizar para poder combatir COVID-19 según el Financial Review.

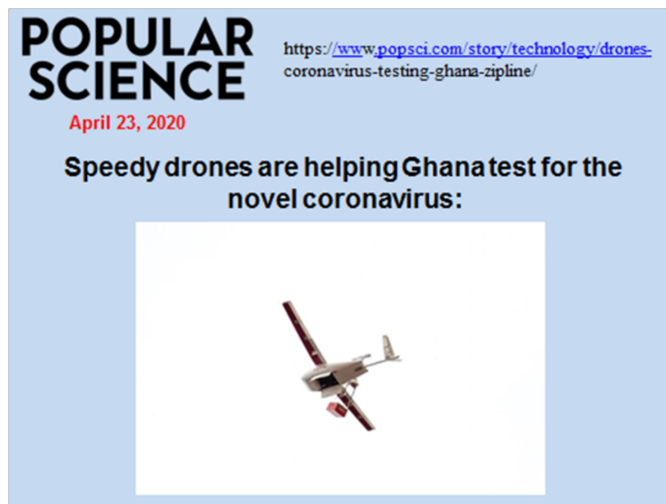



Quiero enviar un medicamento. Agarro los medicamentos de acuerdo con una comanda, los meto en el robot y envío el robot para que lo distribuya a los diferentes domicilios.





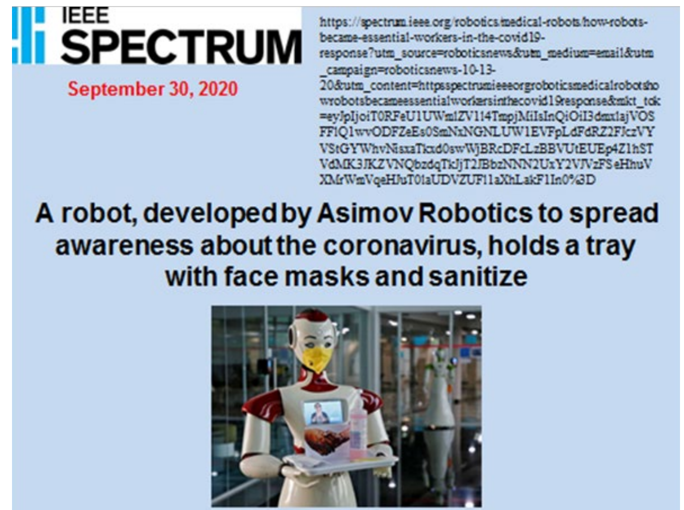

También se puede usar la tecnología drones para enviar cosas, como pruebas a lugares alejados.




Puedo asociarme con otras empresas. En efecto, con robots con aspectos de perros para medir signos vitales de personas sin contactos. Lo están haciendo en el MIT, EE.UU.




Uso de robot de servicio desarrollado por Asimov Robotics, para que portando su cubreboca pueda distribuir cubrebocas, productos desinfectantes de sanitarios o sanitizantes, como se usa hoy, y distribuirlos en hospitales, oficina bancaria, etc.




Robots para poder hacer conteos o inventarios de cosas y además para ir sanitizando al mismo tiempo los diferentes sitios o pasillos en donde se encuentra.




Este nuevo tipo de robots, con tubos de luz ultravioleta, operan de manera autónoma o teleoperada para sanitizar, liberar de gérmenes, hongos, bacterias y virus a pasillos, baños y habitaciones vacías en hospitales.



IEEE SPECTRUM

March 11, 2020

https://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/medical-robots/autonomous-robots-are-helping-kill-coronavirus-in-hospitals?utm_source=techalert&utm_medium=email&utm_campaign=techalert-04-23-20&mkt_tok=eyJpIjoiT0dReVpEZzNNREUxWkRkaiIsInQiOiJnSnFaRkQ1RIpoa1V3TG9CQUJRU1ZWOU1VV1wvKzZVTG5STTFHYkd4ZlhSY3ZoUmJtRGQybFBvTVAzRkZ2WXlmZXd4b1p3Z290Um1SdGp5eXF5R0N1SUZqUFpzanZUY0FieHBFWmJTYzJYem1PMTRCOVRBNnpUQkZadlhmU2FNVFIifQ%3D%3D

**Autonomous Robots Are Helping Kill Coronavirus in Hospitals using UV light:**



THE ECONOMIC TIMES

Noviembre 18, 2020

https://economictimes.indiatimes.com/small-biz/sme-sector/uvc-life-light-launches-a-range-of-uv-products-to-fight-covid/articleshow/79281667.cms?from=mdr

**UVC Life Light launches a range of UV products to fight Covid:**




Desinfectado con luz ultravioleta, buen germicida, los productos que nos llegan de la mensajería. Como este otro, donde se pueden guardar cosas personales o teléfono celular durante el tiempo de desinfección.

¿Qué más se puede hacer? En el área de la investigación básica, detectar los puntos frágiles de los virus para diseñar los fármacos o vacunas para inhabilitarlos.

FT FINANCIAL TIMES

Diciembre 3, 2020

https://www.news18.com/news/tech/aeva-uv-sanipro-review-more-is-better-and-that-is-ideal-for-a-uv-c-sterilizer-in-your-home-3140936.html

**AEVA UV Sanipro Review: More Is Better And That Is Ideal For A UV-C Sterilizer In Your Home:**

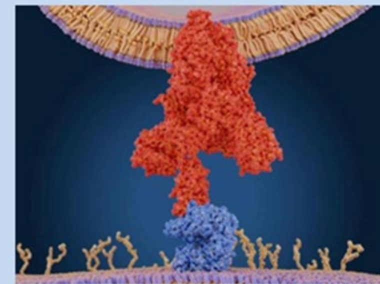



SCIENTIFIC AMERICAN

May 19, 2020

https://www.scientificamerican.com/article/geometry-points-to-coronavirus-drug-target-candidates1/

**Geometry Points to Coronavirus Drug Target Candidates:**



EL PAÍS

Octubre 12, 2020

https://elpais.com/sociedad/2020-10-12/robots-ultravioleta-la-nueva-arma-europea-contra-el-virus.html

**Robots ultravioleta, la nueva arma europea contra el virus:**



Para esto yo necesito captar muchos datos y procesarlos con técnicas de ciencias de datos, con técnica de aprendizaje que embarga a las máquinas, con técnicas basadas en inteligencia artificial para poder luchar contra la infección, ¿Cómo? Detectando cuándo y dónde están las espigas del virus SARS-CoV-2, y así poder diseñar vacunas que van a permitir enfrentar a la infección y, junto con el cuerpo médico, aplicar tratamientos específicos, en específico contra sectores de la población, niños, jóvenes y ancianos.

MIT news

https://www.csail.mit.edu/news/potential-covid-19-vaccines-get-boost-machine-learning

July 27, 2020

**Potential COVID-19 vaccines get a boost from machine learning:**

Puedo usar las técnicas más modernas como el cuántico, para el diseño de nuevas vacunas y acelerar el proceso de producción de nuevos fármacos, usando "computados" profundos con el fin de trazar nuevos tratamientos dirigidos a los adultos mayores.

nature COMMUNICATIONS

https://www.nature.com/articles/s41467-020-17844-8

August 17, 2020

**Machine learning for chemical discovery:**

Para esto se requiere de grandes apoyos económicos que permitan el adquirir equipos de cómputos. También la robótica de precisión y rapidez.

The New York Times

https://www.nytimes.com/2020/04/30/technology/coronavirus-treatment-benevolentai-baricitinib.html

April 30, 2020

**How A.I. Steered Doctors Toward a Possible Coronavirus Treatment:**

Incluso, para tomar decisiones en cuanto a saber cuáles serán las primeras personas que deban administrárseles las vacunas contra la COVID-19.

EL UNIVERSAL

https://www.eluniversal.com.mx/techbit/inteligencia-artificial-identifica-posible-tratamiento-contra-covid-19

Noviembre 18, 2020

**Inteligencia Artificial identifica posible tratamiento contra Covid-19 para adultos mayores:**

Usar grandes computadores para el diseño, por ejemplo, de las caretas, cubrebocas y demás.

RICE UNIVERSITY

https://news.rice.edu/2020/10/05/deep-learning-gives-drug-design-a-boost-2/

Oct 5, 2020

**Deep learning gives drug design a boost:**

Drug

CC(=O)NC1=CC=C(O)C=C1

Metabolite Translator

CC(=O)NC1=CC=C(OS(O)(=O)=O)C=C1

CC(=O)N=C1C=CC(=O)C=C1

CC(=O)NC1=CC=C(O[C@@H]2O[C@@H]([C@@H](O)[C@H](O)[C@H]2O)C(O)=O)C=C1

Drug Metabolites

The New York Times

https://www.nytimes.com/2021/02/07/technology/vaccine-algorithms.html

Febrero 7, 2021

**Where Do Vaccine Doses Go, and Who Gets Them? The Algorithms Decide:**

THE VERGE

https://www.theverge.com/21317052/mobile-autonomous-robot-lab-assistant-research-speed

July 8, 2020

Robotic lab assistant is 1,000 times faster at conducting research:

KUKA

Video: https://cdn.vox-cdn.com/uploads/chorus_asset/file/20072516/robot_lab_work.gif

NIKKEI ASIAN REVIEW

https://asia.nikkei.com/Business/Technology/Do-cloth-masks-work-Supercomputer-Fugaku-says-yes

August 25, 2020

Do cloth masks work? Supercomputer Fugaku says yes:

¿Qué estamos haciendo en el CIC-IPN-TES? En nuestro laboratorio de Robótica del Instituto Politécnico Nacional en colaboración con otras instituciones, estamos diseñando equipos de monitoreo para detectar temperatura, sana distancia, cubrebocas, etc.

¿Qué estamos haciendo en el CIC-IPN-TESE respecto a COVID-19?

Con apoyo del gobierno mexicano diseñamos un sistema de monitoreo del estado de salud de personas en sus casas.

Sistema de monitoreo en exteriores de temperatura, sana distancia y uso de cubrebocas (IPN):

Comunicacion Wifi

Sistema inteligente

Esta máscara viene con sensores, los cuales van a permitir monitorear a las personas y decirles cada 4 horas que se coloquen la máscara y que se apriete un botón.para medir ciertas variable, estas informaciones serán trasmitidas a la nube y si algunas de ellas salen del rango se emiten las alarmas correspondientes al médico y a los celulares de los familiares.

Sistema de monitoreo del estado general de salud de personas en sus hogares (IPN-SECTEI):

Monitoreo de saturación de oxigeno
Frecuencia Cardiaca
Sensor de SPO2 (MAX30102)
Sensor ECG AD8232
Monitoreo de Capnografía etCO2 (exhalación)
Unidad de Procesamiento
Amplificador Operacional AD620
Sensor presión de aire MPX10DP
Raspberry PI 3 Model B+ y bateria
Monitoreo de Temperatura
Sensor DS18B
Monitoreo de CO2
Sensor presión de sensor MQ3

También se está diseñando un sistema similar financiado por el ministerio o secretaria de relaciones exteriores de México, usando internet. Se colocan sensores alrededor del paciente que monitorean el estado de salud de la persona y así se mantiene una comunicación continua entre paciente, la familia y el médico.



**Sistema de monitoreo del estado general de salud de personas en hospitales**
(Financiado por la SRE):



Red de sensores

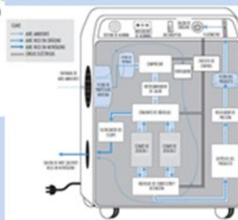
Hacia la nube

- Monitoreo continuo del estado de salud de pacientes.
- Comunicación continua paciente / familiares / médico / enfermera.
- Emisión de alarmas cuando variables se salgan de rango.

¿Qué otra cosa estamos haciendo? Un concentrador de oxígeno, económico, para satisfacer las necesidades de centros de salud y hogares.

**Diseño y puesta en operación de un concentrador de oxígeno**
(Financiado por la IPN):





Esta es una patente que está en trámites, robots que desinfectan, los que pueden ser usados en hospitales, en el metro, en cualquier otra oficina y que puede ser tele-operados o funcionan de manera autónoma.

**Robot para el sanitizado de zonas COVID-19 en hospitales (IPN-TESE):**



Robot Sanitizador

Teleoperación del robot
Manejo del robot y encendido y apagado de lámparas

Comunicacion Wifi

Video de la cámara
Nivel de baterías
Estado de encendido y apagado de las lámparas



Operario Tele-operando el robot mediante celular o tableta

Otro diseño sobre el cual se está trabajando es en un robot tomador de muestras de sangre. Debería ser un robot que sepa reconocer donde está la vena, poder extraer la sangre y colocar la muestra en un tubo de ensayo, luego etiquetarlo para enviarlo al laboratorio.

**Robot para la toma de muestras de sangre de venas (IPN):**





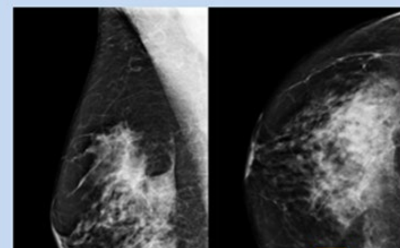

**Robot para la toma de muestras en garganta (IPN):**



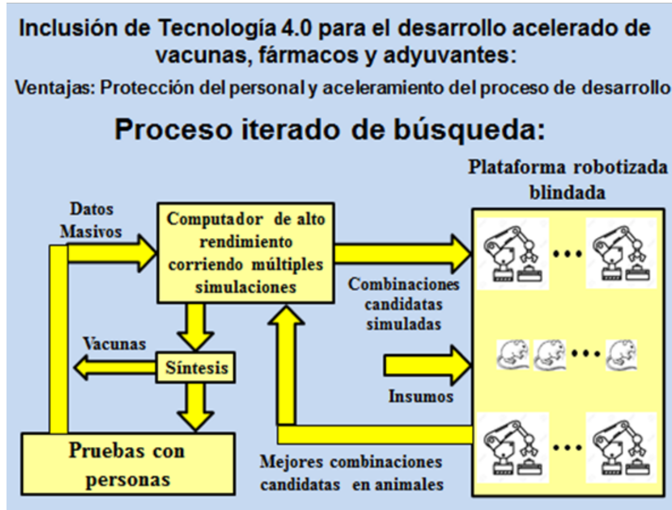


Toma de muestras nasofaríngeas. En lugar de que sea una persona quien haga esto, se emplean robots que sepan introducir el hisopo en la nariz o garganta de la persona. Aquí tenemos que utilizar técnicas muy sofisticadas de control y de visión por computadora para no lastimar a las personas.

**Sistema automático para la interpretación inmediata de mamografías para la determinación del riesgo de cáncer:**
Financiado por CONACYT (FORDECYT-PRONACES)



Este también es un diseño financiado por el gobierno mexicano que no tiene que ver con COVID-19, pero tiene que ver con cáncer. Se trata de un sistema automatizado para interpretar mamografías de manera automática y determinar riesgo de cáncer identificando microcalcificaciones en mamografías de pacientes.




Y este es el proyecto más ambicioso que aún no lo logramos vender. Consiste en combinar las tecnologías de 4.0 para el desarrollo acelerado de vacunas, fármacos y adyuvantes combinando cómputos de alto rendimiento y cuestiones de robóticas.

¿Porqué impulsar el desarrollo de la de la IA?

EL ECONOMISTA
07 de enero de 2020
https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/La-inteligencia-artificial-tendra-un-impacto-economico-de-16-billones-de-dolares-en-2030-20200107-0038.html

La IA tendrá un impacto económico de 16 billones de dólares en 2030:

Porque la IA tendrá un gran impacto económico en los próximos años.

Porque ya es tomada en cuenta en revistas de muy alto impacto

nature machine intelligence
A path for AI in the pandemic

https://www.nature.com/natmachintell/subscribe?coupon=nmi50&utm_medium=display&utm_source=facebook&utm_campaign=3_jpp1963_int_fb_rm_nmi50&utm_content=visitors&utm_text=adcopy_test

Está siendo tomada en cuenta en los grandes foros de investigación.

Merca2.0
mercadotecniapublicidadmedios
https://www.merca20.com/el-futuro-del-marketing-esta-en-la-inteligencia-artificial/
Febrero 25 de 2020

El futuro del marketing está en la IA:

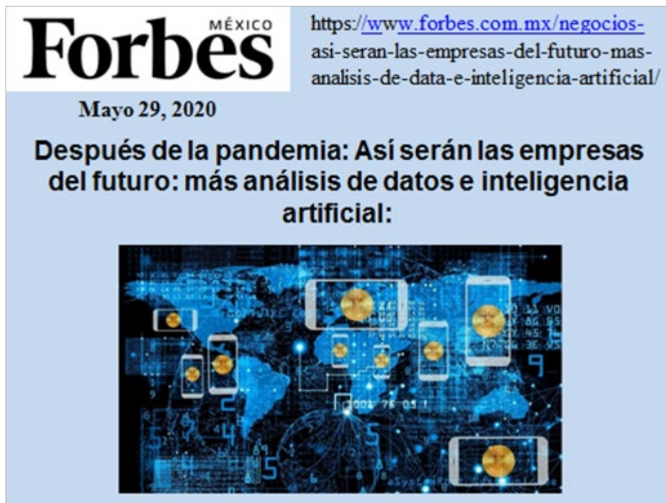
DIGITAL MARKETING

El futuro del mercadeo digital está en la inteligencia artificial.

Entrepreneur
Febrero 4, 2020
https://www.entrepreneur.com/article/345779

¿Quieres que tu Startup despegue?
La clave es la Inteligencia Artificial:

Además, si quiero iniciar una empresa tengo que admitir que la inteligencia artificial es un gran aliado.




Así que, después de la pandemia nuestras empresas, gobiernos e instituciones tendrán que analizar más datos y la inteligencia artificial es un gran aliado.

**¿Porqué impulsar el desarrollo de la de la Ciencia y el Desarrollo Tecnológico con Innovación?**

¿Por qué impulsar el desarrollo de la ciencia y el desarrollo tecnológico con innovación?




Porque la ciencia y el desarrollo tecnológico van de la mano. Un país que solo apoye una o la otra está en un error. Se debe apoyar a ambas.

1) **Porque puede ayudar a que los habitantes de un país tengan una mejor calidad de vida.**
2) **Porque nos puede ayudar a resolver muchos de los grandes problemas.**
3) **Porque nos puede ayudar a tomar mucho mejores decisiones.**
4) **Porque nos puede ayudar para liberarnos de la gran dependencia tecnológica que sufrimos.**

Por eso es que se requiere crear ministerios de ciencia y tecnología, ya que así podemos resolver las problemáticas que tenemos como países. Nos permite tomar las mejores decisiones, a la vez q liberarnos de la gran dependencia que nos caracteriza como países en vías de desarrollo.

¿Qué recomendaría yo?

**Algunas recomendaciones:**

1. **Impulsar la democratización** de la IA y tecnologías afines desde la niñez.
2. **Poner en operación programas** de formación de personal altamente calificado en IA y temas afines a nivel superior y posgrado.
3. **Instaurar** una red de Centros de Investigación en IA aplicada para la solución de los diferentes problemas de nuestro país (salud, medio ambiente, movilidad, manejo energético, seguridad, educación, etcétera).

**Algunas recomendaciones:**

4. **Impulsar el desarrollo** de tecnologías coadyuvantes para la potenciación de la IA y el ML en México (cómputo cuántico y cómputo neuromórfico).

**Algunas noticas relacionadas:**

Impulsar la democratización de la ciencia y la tecnología desde la niñez. Activar programas de formación de personal calificado sobre todos estos temas, en los niveles superior y de postgrado. Instaurar centros de redes de investigación aplicadas para resolver los problemas regionales en cada uno de nuestros países, como también impulsar el desarrollo de tecnologías coadyuvantes, por ejemplo, la inteligencia artificial (cómputo cuántico y cómputo neuromórfico) de acuerdo con lo que dice CNN. Haciendo circuitos de innovación con una nueva generación de circuitos que le den un nuevo impulso a la inteligencia artificial.




Diseñar y poner en operación leyes regulatorias que limiten el uso de ciertas tecnologías, una de ellas es la IA. La inteligencia artificial necesita ser regulada, que es en particular lo que estoy haciendo.

Algunas acciones personales en esta dirección:

1. Instaurar redes de investigación en nuestro instituto. Desde 2009 tenemos una red de investigación en IA y ciencia de datos.

2. Se echaron a andar dos carreras de licenciatura, una de ingeniería en IA y licenciatura en Ciencia de Datos.

3. Estamos trabajando en un programa de postgrado unificado Maestría-Doctorado en Inteligencia artificial y Ciencia de datos, que esperamos arranque a finales de este año o a inicio de 2022.

4. Asesorar a grupos de investigación.

5. Participar de manera continua en la organización de eventos como este.

6.Escribir libros de texto en español, inglés, coreano, etc.

**Algunas acciones personales en esta dirección:**

1. **Instaurar Red** de Investigación en IA y CD del IPN (Operando a partir de 2020).
2. **Poner en operación** de la carreras de Ingeniero en IA y Licenciado en Ciencia de Datos en el IPN (Operando a partir de 2020 en la ESCOM-IPN).
3. **Poner en operación** de los programas de posgrado en el IPN: Maestría y Doctorado en Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos (2021-2022).
4. **Asesorar en la puesta en operación** de grupos de investigación en IA a nivel nacional (2020).

**Algunas acciones personales en esta dirección:**

5. **Participar de manera continua** en la organización de eventos relacionados con IA.
6. **Escribir libros** en IA y temas afines para los niveles medio superior y superior (continuamente).




Este libro está a punto de ser publicado este mes. Es sobre inteligencia artificial aplicada a la robótica. Ya se está vendiendo en Argentina y en Chile, y se espera que pronto sea vendido en Colombia, Perú, Venezuela y México, en fin, los van a distribuir varias casas editoriales.



Poner en operación plataformas educativas que enseñen a los niños en los conceptos de ciencia y tecnología. Impartir periódicamente pláticas con invitados a nivel nacional e internacional en temas afines.

## Conclusiones

1.Todavía se descifran bien las leyes que rigen el cómo se da la inteligencia. Eso es un hecho. No es como en el caso de la mecánica cuando Newton descubrió las leyes de la mecánica o Maxwell las leyes del electromagnetismo. En inteligencia artificial todavía no ocurre.

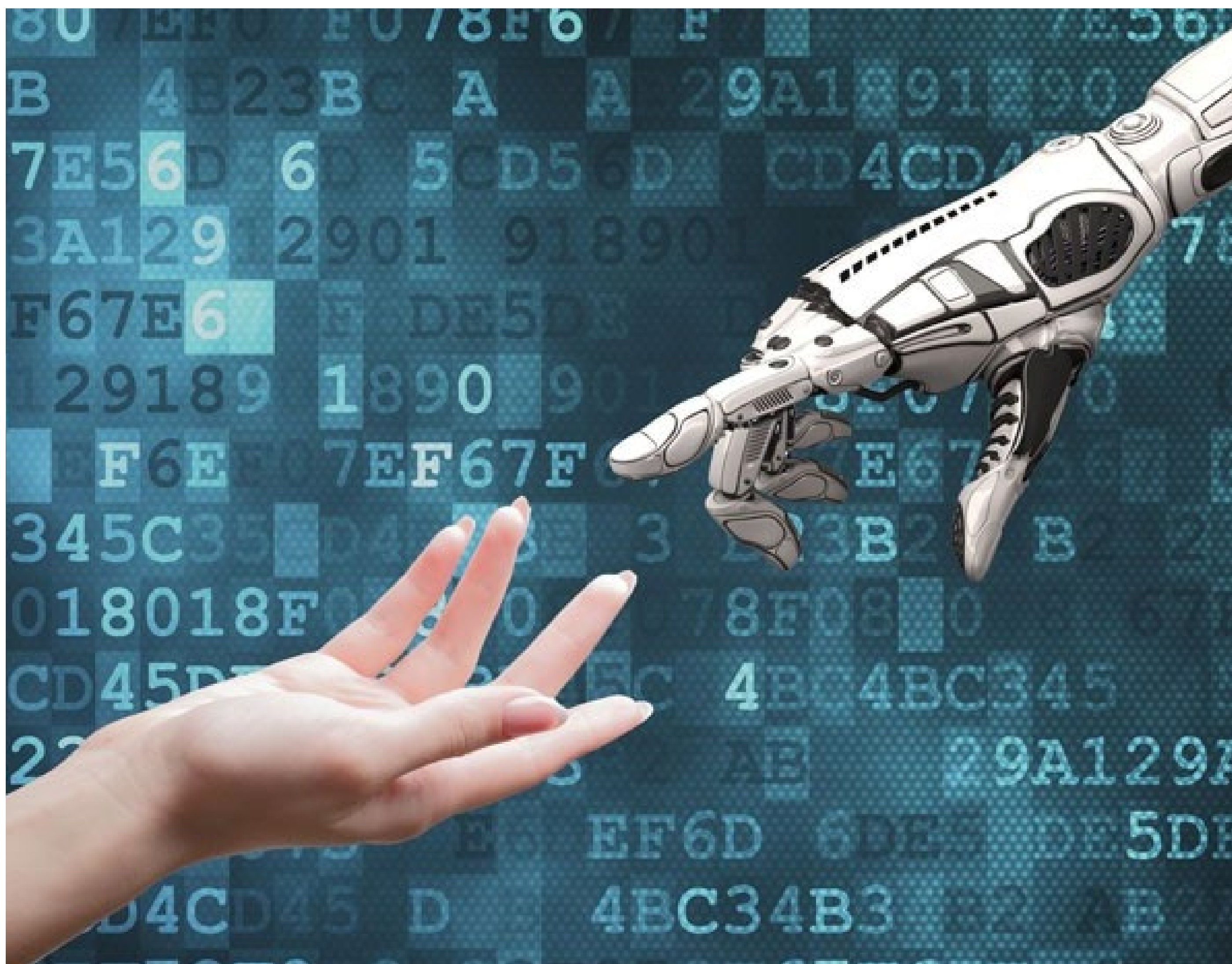
Sin embargo, nuestra capacidad creativa nos ha demostrado que podemos construir máquinas inteligentes y además no hay leyes físicas que se opongan.

**Para finalizar:**

El impulso del desarrollo de la ciencia y el desarrollo tecnológico innovador en nuestros países no es un lujo, es una necesidad.

El fomento de políticas públicas y estrategias a largo plazo es algo obligado; así que debemos de hacerlo como lo han hecho los países pequeños, pero que son ahora tan prósperos como Corea del Sur.

Realmente son impresionante las cantidades de aplicaciones a todo nivel que se dispone con la inteligencia artificial en la industria 4.0 y 5.0. Desde el punto de vista de la salud, en diagnósticos, en tratamientos, terapia, producción de fármacos y vacunas, en todo tipos de avances,sobre todo hoy día en el campo de la salud y en la COVID-19, que es la pandemia del siglo XXI.



# SESIÓN DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS

Pregunta

**¿Existe la aplicación de esta tecnología en la detección del VPH?**

Respuesta

[Dr. Juan Humberto Sossa Azuel]

Si se puede usar para el COVID-19, y cualquier otro virus. Lo único sería cambiar los parámetros de entrada. Pero la metodología es exactamente la misma. En este momento COVID-19 se convierte en el actor principal, por decirlo así, y como está afectándonos a todos a nivel mundial, entonces, todos los vectores están apuntando en esa dirección: Si se fijan, todo el mundo está diseñando sistema para ver de dónde surge, cómo se está moviendo para hacer pruebas, entender su mecanismo de acción y ver si el número "R" va subiendo o va bajando, diseñar nuevas drogas, nueva vacunas, medicinas profilácticas, todo enfocado hacia allí, pero se podría en principio utilizar para cualquier virus, para cualquier cosa.

Pregunta

**¿Cómo afectaría la inteligencia artificial y la robótica en el campo laboral?**

Respuesta

[Dr. Juan Humberto Sossa Azuel]

Como lo dije al principio, si las cosas no se hacen bien, nuestros países están transitando, así como en mi país México, de la 2 a la 3. Pero hay ciudades que ya están de la 3 a la 4, entonces esto ha provocado, que las máquinas lleguen a ocupar los puestos de ciertas personas. Si yo no hago una planificación, entonces sí puedo hacer que los robots sustituyan a las personas, pero yo siempre he sostenido la postura de que la mejor robótica es aquella que no las sustituye, sino que se las pone al centro de la producción. ¿Esto qué quiere decir? Que es la robótica la que potencia las capacidades de las personas, le da más fuerza, le da más rapidez, más precisión. Entonces, de manera responsable, las industrias, las empresas, los gobiernos deben de hacer eso, ir cambiando de una industria 4.0 a una industria 5.0, que es circular, que además de poner en el centro del proceso de producción a la persona, toma el producto obtenido y lo regresa en la cadena de valor, para que este producto sea desarmado y así ese mismo producto u otro no contamine.

Pregunta

**¿Cuáles son los países o asociación de países que tienen mayores avances en esta tecnología de la inteligencia artificial?**

Respuesta

[Dr. Juan Humberto Sossa Azuel]

Número uno, serían los Estados Unidos y China. Históricamente serían los Estados Unidos e Inglaterra, pero es por la inversión que hacen. China ingresó 20 años después que EE.UU. en la inteligencia artificial y ya lo igualó. ¿Por qué? Por varias razones, porque es un país que está invirtiendo mucho dinero y además porque hay mucha gente. El hecho de que haya 1.500 millones de chinos y 300 millones de americanos es 5 veces más. Entonces, mientras que yo en EE.UU. le puedo decir a una persona: "Tú haces inteligencia artificial", los chinos pueden decirles a 1000 personas, ustedes hagan IA, así ellos aprovechan el teorema de los grandes números. Tienen mucha gente para hacer investigaciones de muy buena calidad y además invierten bastante. ¿Qué otro país está invirtiendo fuertemente? Los Emiratos Árabes. Cuidado con ellos. Están despertando y tienen muchísimo dinero para invertir. Junto con los EE.UU. y China, los Emiratos Árabes son los que están conquistando el planeta rojo. Entonces es una cuestión de voluntad para poder hacerlo. De cambiar de "chips", de manera de pensar. Serían esos los países y de allí hacia abajo. Nuestros países latinoamericanos, desgraciadamente están muy por debajo, no es que no estemos haciendo, sino que tenemos otros problemas como son la educación, la seguridad, cuestiones de salud, de logística, que aún quedan por resolver antes de esos otros temas.

Pregunta

**Recientemente estuve leyendo unos artículos que hablaban de la IA y planteaban la posibilidad de hacer que los robots tuvieran sentimientos. En el sentido que un robot pudiera determinar la conducta de un ser humano, lo que hace que no sean tan mecánicos desde ese punto de vista. ¿Tiene alguna información?**

Respuesta

[Dr. Juan Humberto Sossa Azuel]

Sí señor. Primero, los robots si pueden sentir, sin embargo, hay que definir lo que es sentir. Es decir, un robot

puede sentir que se le está acabando la batería, puede sentir si está frio o si tiene calor, pero si me habla de sentir desde un punto de vista más profundo es otro asunto. Hay quienes están trabajando en lo que se llama la robótica social. Nosotros estamos trabajando en un proyecto de tesis doctoral en donde intentamos lograr que el robot pueda interactuar de manera más natural con las personas, de forma de producir expresiones faciales parecidas a la de las personas. Es decir, si la persona se ríe, el robot debe sonreír, si la persona se pone seria, el robot se pone serio, ¿eso qué involucra? Usar técnicas de inteligencia artificial de análisis de imágenes para poder analizar las expresiones faciales de la persona, la manera como va gesticulando y pronunciando las palabras, eso introduce técnicas de inteligencia artificial para poder responder en consecuencia. Por lo tanto, si hay muchos trabajos en esa área. Vale decir que en nuestro grupo si estamos trabajando en área de robótica social.

Pregunta

**¿Qué variable considera para medir la innovación social?**

Respuesta

[Dr. Juan Humberto Sossa Azuel]

Yo no soy un experto en innovación, ¿verdad? Pero la intuición me indica que una de las variables más importantes es el impacto social que provocamos. Por ejemplo, al publicar 10 artículos científicos en las más grandes revistas, que pueden ser citados a nivel internacional, y tener un índice alto, sabría que esto engrosaría mi currículo y está muy bien. Sin embargo, preguntaría, ¿eso que usted está proponiendo como idea, como concepto, cuántas vidas está salvando? ¿a cuántos venezolanos les está dando trabajo?, a eso me refiero, el impacto social lo mido en el beneficio directo que provoca sobre nuestra sociedad.

Pregunta

**¿Cómo utilizar estas informaciones en el ecosistema?, ¿son muchas las interrogantes que se plantean?Y,¿cómo hacer convenios interinstitucionales para la investigación?**

Respuesta

[Dr. Juan Humberto Sossa Azuel]

A nivel nacional o internacional es muy sencillo, se deben reunir los directivos de las instituciones. Es decir, se reúne el director general con el rector de una institución académica y ya tienen el formato que deben llenar con los abogados correspondientes y queda un convenio paragua. A partir de ese convenio parten los convenios específicos. Eso no quiere decir que no se puedan hacer convenios de abajo hacia arriba. Yo mantengo convenio con instituciones a nivel nacional incluso a nivel internacional, de hecho, tengo con algunas instituciones hermanas de Colombia. Entonces, si se puede trabajar en los dos niveles, pero es mejor tener un convenio paragua que soporte todas nuestras colaboraciones. En efecto, si vamos a hacer un nuevo producto que va a ser patentado, que va a ser protegido intelectualmente y que va a terminar en el mercado.

Pregunta

**¿De qué forma compatibilizar crecimiento económico con estándares abiertos que permitan operar globalmente en la innovación y a la propiedad intelectual?**

Respuesta

[Dr. Juan Humberto Sossa Azuel]

En lo que se llama robótica, de campo hay mucho. Así pues, se puede instrumentar máquinas agrícolas, tractores. Al respecto hicimos un trabajo con la Universidad Complutense de Madrid que se empleó en una tesis de doctorado y terminó en un tractor instrumentado capaz de moverse a lo largo de surcos de manera autónoma, detenerse cuando hay piedra o cuando pasa una vaca, de poder herbar. Le digo porque una persona que trabaja en el campo es una persona muy susceptible de sufrir accidente y que su vida puede pasar de no más de 1 año porque pierde un dedo, una mano, una pierna o lo que sea.

Entonces se necesita automatizar esas máquinas para que sencillamente esa persona vaya leyendo un libro encima del tractor, mientras el tractor se va conduciendo solo. Luego, si hay muchos avances en el área de robótica agrícola.

Pregunta

**¿Cómo se puede hacer un tipo de convenio para la formación en inteligencia artificial, automatización y gestión de datos?**

Respuesta

[Dr. Juan Humberto Sossa Azuel]

Creo que sé a lo que se refiere. Yo tengo un convenio personal con una universidad de Colombia en donde cada sábado doy un curso de inteligencia artificial de nivel de licenciatura, quise decir, ingeniería. Eso lo hago cada semestre. Hay dos maneras de hacerlo. A manera personal, en donde yo estoy registrado como profesor de esa universidad y entonces doy cursos, en este mo-

mento tengo 35 estudiantes. Pero, también se hace de forma institucional estableciendo ese convenio paraguas y diciendo que una de esas actividades que se van a hacer en colaboración es que profesores del Instituto Politécnico Nacional impartan cátedras en la universidad tal o en el instituto tal de Venezuela, Colombia, Perú, no solo en dónde los estudiantes hagan estancias.

# SÍNTESIS CURRICULAR



**Dr. HUMBERTO SOSSA**
**Email: humbertossosa@gmail.com**

**Académico y laboral:**

-Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica de la Universidad de Guadalajara, México.
- Doctor del Instituto Politécnico de Grenoble, Francia.
-Jefe del Laboratorio de Robótica y Mecatrónica del Centro de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
-Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 3, de la Academia Mexicana de Ciencias, de la Academia de Ingeniería y Senior de la IEEE.
-Cuenta con 11 patentes y cuatro derechos de autor.
-Autor de 5 libros de texto y co-autor de más de 450 artículos en revistas, capítulos de libros, congresos nacionales e internacionales y reportes técnicos.
-Ha impartido más de 340 conferencias y pláticas invitadas en los ámbitos nacional e internacional.

**Reconocimientos:**
-La Prensa Lázaro Cárd
enas en su categoría de investigador por parte del IPN.
-El Galardón Honorífico Universitario “Enrique Díaz de León” de la Universidad de Guadalajara, las Cátedras Patrimoniales “Juan Humberto Sossa Azuel” por parte de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y la Universidad del Valle de Atemajac.
-El Premio “Talent Award” en la categoría “Iron Land Award” otorgado por el grupo Talent Network y Milenio.
-El Primer premio IMPI al inventor mexicano. Categoría “Patente” en 2020.
• 2006 -2007 Automation Eng. Jose Zarazua.  Av. Tecnologico. Ingeniero de Diseño.
• 2004 –2006 BOURNS México.  Victor Hugo 310. Ingeniero de Manufactura.

# A MANERA DE CIERRE

**Dr. Carlos Zavarce**
**Director Ejecutivo del Oncti**

Ha sido diverso el camino que la inteligencia humana ha transitado desde la edad de piedra, y en ese progreso humano a través del tiempo llegamos a estos días con una inteligencia no humana: tener brazos, ojos mecánicos, soluciones médicas diversas y hasta en la pandemia alcanzar diversas estrategias que multipliquen los mecanismos para ampliar las soluciones.

Pero en eso de alcanzar y desarrollar, vemos también el avance de la chatarra tecnológica que nos afecta, por lo que debemos reducirla en protección a nuestro ambiente. Por lo tanto, fomentar la inteligencia artificial nos lleva a alcanzar grandes caminos que continuaremos explorando en beneficio de esta economía circular presentada por el Dr. Humberto Sossa, porque sabemos cómo esto ha impactado e impactará en el futuro inmediato de nuestras vidas. Ya no es el robot, sino el robot en el que se tiene la confianza, para así determinar las alianzas necesarias con otros pueblos incursionando en este trayecto para facilitar la vida en todas sus áreas, desde la salud, el medio ambiente, el manejo energético, la seguridad, la movilidad entre muchas otras.

Sabemos que el robot se ha diversificado en las diversas áreas tales como la del transporte, juego, científico, arqueológico, para ayudar a los historiadores a resolver acertijos, en el campo médico, de la salud y diagnóstico del COVID-19, entre otros espacios en que utilizar la llamada inteligencia artificial, que aún tenemos que explorar y conocer.

**“Estoy dando un panorama tan amplio, que nos dice que yo puedo innovar, prácticamente, en cualquier área del saber”.** Por lo que se continuará ampliando el conocimiento de esta tecnología para seguir con espacios de exploración desde la ventana que nos abrió el Dr. Humberto Sossa. Estamos en el deber de avanzar en la apropiación de la inteligencia artificial, porque si quiero iniciar una empresa tengo que admitir que viene a ser un gran aliado. Por lo demás, queda continuar valorando el impulso tecnológico en nuestros países para el avance y éxito de nuestros pueblos

Ediciones Oncti

Ediciones oncti